

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-177682

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>F 16 L 9/12  
A 61 M 25/00  
39/00  
F 16 L 9/19

識別記号

3 0 6 Z

庁内整理番号

6826-3H  
6971-4C

⑬ 公開 平成3年(1991)8月1日

A

6826-3H  
6971-4C

A 61 M 25/00

3 2 0 F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 チューブ

⑮ 特 願 平1-318460

⑯ 出 願 平1(1989)12月7日

⑰ 発 明 者 西 川 善 之 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社  
内

⑱ 出 願 人 三菱電線工業株式会社 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地

⑲ 代 理 人 弁理士 藤 本 勉

## 明 細 書

1. 発明の名称 チューブ

2. 特許請求の範囲

1. 軟質樹脂からなる部分と硬質樹脂からなる部分とを結合させて長さ方向における曲げ剛性を変化させてなり、前記の軟質樹脂部分と硬質樹脂部分との結合部が軟質樹脂層の肉厚の漸減に応じて硬質樹脂層の肉厚が漸増して重畳する二層構造を有することを特徴とするチューブ。

3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、軟質樹脂部分と硬質樹脂部分を結合して長さ方向の曲げ剛性を変化させてなり、カテーテルなどに好適なチューブに関する。

## 従来の技術及び課題

長さ方向における曲げ剛性の異なるチューブがカテーテルなどとして使用されている。カテーテルの場合、血管や気管等を経由して治療目的の臓器等に到達する必要のあることから、先方部

分が血管や臓器等を傷つけない可撓性を有すると共に、後方部分が先方部分の進路制御を可能とする回転トルク等の力の伝達性を有することが要求される。

従来、長さ方向の曲げ剛性が異なるチューブとしては、第5図の如く軟質樹脂からなるチューブ31の垂直端面と、硬質樹脂からなるチューブ32の垂直端面とを突き合わせ接続したものが知られていた。しかしながら、チューブ31、32の接続部の界面近傍における曲げ剛性の変化が急激すぎて回転トルク等の伝達による方向転換性に劣る問題点があった。

軟質樹脂と硬質樹脂を用いてチューブを一層押出成形するにあたり、押出樹脂を成形途中で交換して両樹脂の混合下にチューブの接続部を形成したのも提案されているが、回転トルク等の伝達による方向転換性は前記のチューブ接続体と実質的に同じで満足できるものではなかった(カナダ国特許第93071号明細書)。

課題を解決するための手段

本発明は、軟質樹脂部分と硬質樹脂部分を特殊な重畳形態で接続することにより上記の課題を克服したものである。

すなわち本発明は、軟質樹脂からなる部分と硬質樹脂からなる部分とを結合させて長さ方向における曲げ剛性を変化させてなり、前記の軟質樹脂部分と硬質樹脂部分との結合部が軟質樹脂層の肉厚の漸減に応じて硬質樹脂層の肉厚が漸増して重畳する二層構造を有することを特徴とするチューブを提供するものである。

#### 作用

軟質樹脂層と硬質樹脂層の肉厚が漸次変化する重畳二層構造の結合部を有するチューブとすることにより、長さ方向における結合部の曲げ剛性が漸次に変化するものとすることができ、これにより先方部分に要求される可換性を軟質樹脂で満足させつつ、硬質樹脂からなる後方部分を介し回転トルク等の力を良好に伝達でき、カテーテルの場合には進路制御を容易に行うことができる。

#### 実施例

樹脂層の肉厚が漸次変化する重畳二層構造からなる結合部が占有する長さ割合は、チューブの長さや肉厚等によって異なる回転トルクの伝達性などに応じ適宜に決定してよい。一般には1m長さのチューブに基づいて5~20mmとされる。

本発明において用いる軟質樹脂、硬質樹脂については特に限定はなく、チューブの使用目的に応じて適宜なものをを用いてよい。カテーテルを得る場合には人体に挿入可能なものが用いられる。その軟質樹脂の例としては、ポリウレタン系エラストマ、ポリスチレン系エラストマ、1,2-ポリブタジエン系エラストマ、ポリエステル系エラストマ、ポリアミド系エラストマ、塩素化ポリエチレン系エラストマの如きエラストマ系樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン、エチレン・酢酸ビニル共重合体などがあげられる。硬質樹脂の例としてはサーモトロピック液晶ポリマ、ポリアミド、ポリオキシメチレン、ポリカーボネート、ポリブチレンテレフタレート、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、

第1図に例示の如く本発明のチューブは、内部の貫通孔14を形成する外皮が軟質樹脂からなる部分11と、硬質樹脂からなる部分13よりなる。軟質樹脂部分11と硬質樹脂部分13の結合部12は、軟質樹脂層の肉厚の漸減に応じて硬質樹脂層の肉厚が漸増して重畳する二層構造を有してなる。この重畳二層構造により、長さ方向の曲げ剛性が結合部12を介して漸次に変化するチューブとすることができる。

前記の重畳二層構造において軟質樹脂層と硬質樹脂層の内外は任意であり、いずれが内側にあってもよい。また第2図に例示の如く、チューブは複数の適宜な径の貫通孔15,16,17を有する多孔チューブであってもよい。チューブの長さや肉厚等については任意であり、使用目的に応じて適宜に決定してよい。カテーテルの場合の一般的な仕様は、軟質樹脂部分の長さ1cm~1m、硬質樹脂部分の長さ5cm~10m、外径0.5~3mm、肉厚0.2~1mmなどである。

チューブの長さ方向において軟質樹脂層と硬質

ポリエーテルエーテルケトン、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミドなどがあげられる。なお用いる軟質樹脂、硬質樹脂は、2種以上の樹脂をブレンドして所望の軟質度、ないし硬質度に調節したものであってもよい。軟質樹脂、ないし硬質樹脂に硫酸バリウム、酸化ビスマス、金、白金、銀、イリジウム、タンタル、タングステン、モリブデンの如きX線造影剤を含有させてもよい。

本発明のチューブの製造は例えば、端部を所定の形態に成形した軟質樹脂からなるチューブと硬質樹脂からなるチューブを接着剤や加熱融着等の適宜な方式で接続する方法や、二層押出による成形方法などにより行うことができる。

第3図、第4図(イ)~(ハ)に二層押出による成形方法で製造する場合を例示した。これは第4図の如く、外層ダイス23の内側に中間ダイス25を有し、その内側にマンドレル27を有するチューブ用ダイス22に硬質樹脂24と軟質樹脂26を独自に供給するための別個の押出機21,28を設けてなる二層押出成形機(第3図)を用

いるものである。チューブ29の成形は例えば、先ず硬質樹脂24（軟質樹脂26）を単独でチューブ用ダイス22に供給して硬質樹脂（軟質樹脂）からなる部分を所定の長さ成形したのちその硬質樹脂（軟質樹脂）の供給量を漸減させつつ、その減少分に応じて軟質樹脂26（硬質樹脂24）の供給を開始すると共にその供給量を漸増させて、硬質樹脂層と軟質樹脂層の肉厚が漸次変化する重畳二層構造の結合部を成形し、その後、軟質樹脂（硬質樹脂）を単独で供給して軟質樹脂（硬質樹脂）からなる部分を成形することにより行われる。前記の硬質樹脂と軟質樹脂の交互供給を所定の割合で繰り返すことにより、目的とするチューブ単位が連続した長尺体として、目的のチューブの連続成形も達成される。

なお第4図（イ）～（ハ）に図示した例では、定常成形状態A（イ）から過渡成形状態（ロ）を経て定常成形状態B（ハ）へと制御することにより目的とするチューブを押出成形する。また前記の工程に、定常成形状態Bから過渡成形状態を経

$$d_1 - d_0 = 2 t_2$$

$$d - d_0 = 2 t$$

であり、定常成形状態A、Bでは

$$V_1 / t_1 - V_2 / t_2 = \text{一定}$$

の関係が成立している。

一方、第4図（ロ）の過渡成形状態では、硬質樹脂24の吐出量を漸次増大させつつ、その増大分に対応させて軟質樹脂26の吐出量を漸次減少させ、これにより定常成形状態Aから定常成形状態Bへの移行を連続的に行うと共に、各樹脂層の肉厚比が漸次変化する重畳二層構造の結合部を成形する。得られるチューブの曲げ剛性は、硬質樹脂層の肉厚比の増加に応じて増大する。

二層押出成形方法によるチューブは、軟質樹脂層と硬質樹脂層の肉厚比が漸次変化する重畳二層構造からなる結合部の接合界面が特に滑らかで、チューブ内を流れる液体が乱流を生じ難くカテーターとして特に好適である。

#### 発明の効果

本発明のチューブによれば、軟質樹脂層と硬質

で定常成形状態Aへと復帰する工程を付加し、これを1サイクルとして目的とするチューブを連続押出成形することもできる。

前記第4図の（イ）又は（ハ）における定常成形状態A又はBでは、硬質樹脂24と軟質樹脂26の吐出量の比を一定として肉厚比の一定なチューブ部分を成形する。その場合、定常成形状態Aでは軟質樹脂層を厚く成形し、定常成形状態Bでは硬質樹脂層を厚く成形する。各樹脂の吐出量とチューブサイズとの関係は次式で表される。すなわち、硬質樹脂24と軟質樹脂26の吐出量をそれぞれ  $V_1$ 、 $V_2$  とし、チューブの外径を  $d$ 、内径を  $d_0$ 、硬質樹脂層と軟質樹脂層の界面における径を  $d_1$ 、チューブの肉厚を  $t$ 、硬質樹脂層の肉厚を  $t_1$ 、軟質樹脂層の肉厚を  $t_2$ 、チューブの押出速度を  $u$  とした場合、

$$V_1 = \pi (d^2 - d_1^2) u / 4$$

$$V_2 = \pi (d_1^2 - d_0^2) u / 4$$

$$t = t_1 + t_2$$

$$d - d_1 = 2 t_1$$

樹脂層の肉厚が漸次変化する重畳二層構造からなる結合部を設けたので、その結合部における長さ方向の曲げ剛性を漸次に変化させることができる。その結果、硬質樹脂側を介し回転トルク等の力を軟質樹脂側に伝達する場合に結合部で応力が集中することを防止できて、回転力をスムーズに伝達でき、軟質樹脂側の向き等を精度よく制御することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は実施例の縦断面図、第2図は他の実施例の横断面図、第3図は二層押出成形装置の説明図、第4図（イ）～（ハ）はその成形工程の説明断面図、第5図は従来例の縦断面図である。

11：軟質樹脂部分      12：結合部

13：硬質樹脂部分

14、15、16、17：貫通孔

21、28：押出機

22：チューブ用ダイス

特許出願人      三菱電線工業株式会社

代理人      藤      本      勲